

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-292739
 (43)Date of publication of application : 04.12.1990

(51)Int.CI. G11B 7/12
 G11B 7/00

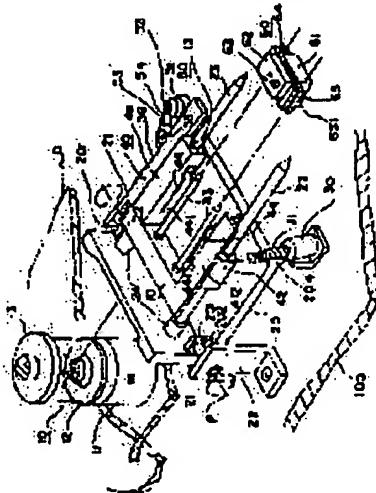
(21)Application number : 01-111028 (71)Applicant : NEC HOME ELECTRON LTD
 (22)Date of filing : 30.04.1989 (72)Inventor : MATSUI TSUTOMU

(54) OPTICAL HEAD EVALUATING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To perform an evaluation test for the performance of an optical head under the same circumstance as that where it is loaded on a real device also at high speed and smoothly and easily by fitting and loading attachably a head to be evaluated in a pair of mounting shafts of a set base for servo- driving.

CONSTITUTION: When the optical head 60 to be evaluated is fitted in a pair of mounting shafts 43 of the set base 40 via a bearing part, the head 60 is positioned and loaded on the set base 40, and set at a state so as to receive the evaluation test of the performance. The loading shaft 43 of the set base 40 is protruded in cantilever shape outside in the radius direction of a disk, and its free end side is protruded outward, therefore, it is possible to easily load the optical head 60 to be evaluated on the set base 40 of an evaluating device leaving the optical disk D loaded on a disk rotary driving means 10. Thereby, since setting in which the evaluation test can be performed without requiring specific adjustment is performed, the evaluation of the performance of the optical head can be quickly performed at a high speed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩日本国特許庁(JP)

⑪特許出版公報

⑫公開特許公報(A) 平2-292739

⑬Int.Cl.

G 11 B 7/12
7/00

識別記号

序内整理番号

⑭公開 平成2年(1990)12月4日

X 8947-5D

X 7520-5D

審査請求 実請求 請求項の該 7 (全9頁)

⑮発明の名称 光ヘッド評価装置

⑯特 願 平1-111028

⑯出 願 平1(1989)4月30日

⑰発明者 松井 勉 大阪府大阪市淀川区宮原3丁目5番24号 日本電気ホーム
エレクトロニクス株式会社内

⑯出願人 日本電気ホームエレクトロニクス株式会社
大阪府大阪市中央区城見1丁目4番24号

⑰代理人 弁理士 佐伯 忠生

明細書

1. 発明の名称 光ヘッド評価装置

2. 特許請求の範囲

(1) 光ディスクの回転駆動手段と、その側方に配成され、前記光ディスクの半径方向で、かつその外側方向に延びる2本の平行なガイドシャフトを片持ち状に突設させた支持ベースと、前記2本の平行なガイドシャフトによって前記ディスクの半径方向に往復リニア送り可能に支持され、前記光ディスクの外側方に片持ち状に延びる一对の平行な取付シャフトを有するセットベースと、該セットベースを前記光ディスクの半径方向にスレッドドライブするモータと動力伝達手段とから成るスレッドドライブ手段とを備え、前記セットベースの取付シャフトに被評価光ヘッドを着脱可能に嵌合・安着し、性能評価にあたり、前記被評価光ヘッドをサーボドライブするようにしたことを特徴とする光ヘッド評価装置。

(2) 光ディスクの回転駆動手段と、チルト回

動支点を持ち、前記光ディスクのチルト傾き角度位方向に回動可能に支持され、前記光ディスクの半径方向外側方に2本の平行なガイドシャフトを片持ち状に突設させた支持ベースと、一对の取付シャフトを前記光ディスクの径方向外側方に片持ち状に突設し、前記支持ベースの2本のガイドシャフトを介して前記光ディスクの径方向に往復移動可能に支持され、前記一对の取付シャフトに被評価光ヘッドが着脱可能に嵌合されるセットベースと、このセットベースをディスク径方向にスレッドドライブするモータと動力伝達手段とから成るスレッドドライブ手段と、前記支持ベースを前記チルト回動支点を中心に回動させ、前記被評価光ヘッドを前記セットベースを介して前記チルト角方向に傾かせるチルトドライブ手段とを備えたことを特徴とする光ヘッド評価装置。

(3) セットベースが光ディスクの径方向中心と反対側に開放された晒コ字状に形成され、そのコ字の内部の基部から2本の取付シャフトが自由端側を外向きにして突設されていることを特徴と

する請求項(1)又は(2)に記載の光ヘッド評価装置。

(4) セットベースの内面に取付シャフトに嵌着された被評価光ヘッドをロックするロック手段を設けたことを特徴とする請求項(1)又は(2)に記載の光ヘッド評価装置。

(5) スレッドドライブ手段が支持ベース上に取付けたドライブモータと、その動力をセットベースに伝える伝達機構とから成り、前記セットベースと共に支持ベース上に搭載されていることを特徴とする請求項(1)又は(2)に記載の光ヘッド評価装置。

(6) 支持ベースのチルト回動支点が光ディスクプレーヤに被評価光ヘッドを組付けた際のチルト角回動支点に相当する位置に設定されていることを特徴とする請求項(2)に記載の光ヘッド評価装置。

(7) セットベースの両側部がスリープ状態を介して支持ベースのガイドシャフトに嵌合支持され、光ディスクの径方向にスレッド送り可能に

なっていることを特徴とする請求項(1)又は(2)に記載の光ヘッド評価装置。

3. 免明の詳細な説明

産業上の利用分野

この免明は、光ヘッドの組立最終段階で各種性能項目について評価試験を行う際に用いられる光ヘッド評価装置に関するものである。

従来の技術

CD(コンパクトディスク)、LD(レーベルディスク)等の光ディスクプレーヤに用いられる光ヘッドには各種の高い性能が要求されている。例えば再生信号のS/N、C/Nのレベル、フォーカス、トラッキング制御信号の特性、レベル等である。そのため、光ヘッドの生産工程における組立の最終段階で各種性能に関する評価試験が行われている。しかし、現状では、光ヘッド単体で実機(光ディスクプレーヤ)に組付けたのと同等の環境において性能評価を行え、しかも、光ヘッドの取付け、取外しが容易に行える評価装置は未だ存在しない。

免明が解決しようとする課題

そのため、現状では組立完了後の光ヘッドを実機(実際の光ディスクプレーヤ)に組換組付けて作動時における性能評価試験を行うようにしていた。しかし、光ヘッドを実機に組付けるには、その輪受部をシャフトに通したり、各部をネジ締めしたり、複雑な実装工程を数多く経なければならず、組付けに多くの工数と手間がかかる。また、光ヘッドを性能評価試験が可能な状態にセッティングするには、その光軸のディスクの接線方向、すなわち、タンジェンシャル方向(T)、及び半径方向(R)のメカ的調整、あるいはフォーカスのオーフセットの調整等を行わなければならない。したがって、性能評価試験の前段で、光ヘッドの実機への複雑な組付け工程と、光軸のメカ的調整等の工程を行わなければならず、光ヘッドの性能評価試験が迅速・スムーズに、しかも、簡単容易に行えなかつたというのが現状である。

また、当然のことながら、実機に組付けて評価

試験を行うものであるから、光ヘッド単体の評価システムへの接続は不可能であり、性能評価の際の光ヘッドの自動接続・取外しは全く行えないものである。

この免明は以上の点に鑑み開発されたもので、光ヘッドの性能評価試験を実機に搭載したのと同様の環境で、しかも、迅速・スムーズに、かつ、容易に行える、自動評価システムに適した評価装置を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

上記目的を達成するため、本免明の第1に特徴とするところは、光ディスクの回転駆動手段と、光ディスクの半径方向で、かつその外側方向に延びる2本の平行なガイドシャフトを片持ち状に突設させた支持ベースと、その2本の平行なガイドシャフトによってディスクの半径方向に往復リニア送り可能に支持され、光ディスクの径方向の外側方に片持ち状に延びる一対の平行な取付シャフトを有するセットベースと、該セットベースを光ディスクの半径方向にスレッドドライブするモー

タと動力伝達手段とから成るスレッドドライブ手段とを備え、被評価ヘッドをセットベースの一対の取付シャフトに替設可能に設けた。因るし、該被評価光ヘッドをセットベースを介してサポート。ドライブするよう構成したことにある。

また、本発明の第2の特徴は、光ディスクの回転駆動手段と、テルト回転支点を持ち、光ディスクのテルト傾き方向に回転可能に支持され、光ディスクの径方向外側方に2本の平行なガイドシャフトを片持ち状に実施させた支持ベースと、一対の取付シャフトを光ディスクの径方向外側方に片持ち状に実施し、支持ベースの2本のガイドシャフトを介して光ディスクの径方向に往復移動可能に支持され、その一対の取付シャフトに被評価光ヘッドが着脱可能に装着されるセットベースと、このセットベースをディスク径方向にスレッドドライブするモータと動力伝達手段とから成るスレッドドライブ手段と、支持ベースをテルト回転支点を中心に回転させ、被評価光ヘッドをセットベースを介してテルト角方向に傾かせるテルトド

ライブ手段とを備えたことである。

さらに、①セットベースが光ディスクの径方向中心と反対側に開設された略C字状に形成され、そのCの字の内部の基端から2本の取付シャフトを自由端側を外向きにして実施させたこと、②セットベースの内面に取付シャフトに嵌着された被評価光ヘッドをロックするロック手段を設けたこと、さらには、③セットベースの両側部がスリーブ状軸受を介して支持ベースのガイドシャフトに嵌合支持され、光ディスクの径方向にスレッド送り可能に案内されていること、のいずれの構成も本発明の第1又は第2の特徴に含まれる。

本発明の第2の特徴において、支持ベースのテルト回転支点が光ディスクプレーヤに被評価光ヘッドを組付けた際のテルト角回転支点に相当する位置に設定されていることも本発明の特徴である。

また、本発明は、セットベースのスレッドドライブ手段が支持ベース上に取り付けたドライブモータと、その動力をセットベースに伝える伝達機

構とから成り、セットベースと共に支持ベース上に搭載されることにおいても特徴付けることができる。

作用

セットベースの一対の取付シャフトに軸受部を介して嵌め付けると、被評価光ヘッドがセットベースに位置を定めて設置され、特別な調整を要さずに評価装置に性能評価試験が可能な状態にセッティングされる。セットベースの取付シャフトは、ディスク径方向の外側方に片持ち状に突出し、自由端側が外向きに突出しているので、光ディスクをディスク回転駆動手段に装着したままの状態で、被評価光ヘッドを評価装置のセットベースに簡単容易に組合することができる。脱外す場合も同様である。したがって、実機に取付ける場合の組立・調整の複雑さや煩雑さがなくなり、評価装置のセットベースに嵌合・装着するのみで、特別な調整を要さずに評価試験が可能にセッティングされるので、光ヘッドの性能評価を迅速・スピーディーに行うことができる。そして、セットベースを

介してサポート。ドライブしながら性能評価項目を試験できるので、光ヘッドを実機に搭載したのと同様の環境で、しかも、簡単容易に性能評価を行える。

また、被評価光ヘッドを1個のパートと同様に扱い、評価装置に順次着脱交換しながら個々の光ヘッドについて性能評価を行うことも可能である。したがって、自動評価システムに簡単に拡張可能であり、自動評価系を容易に実現できる。

実施例

以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

第1図～第4図は本発明に係る光ヘッド評価装置を示すもので、ベース100上に光ディスクDの回転駆動手段10が配設されている。回転駆動手段10は、ベース100上に固定されたスピンドルモータ11と、その軸に固定されたプラッタ12と、その上方に上下動可能に案内。装着されたディスクランバ13とから成っている。ディスクDはプラッタ12上に装着され、ディスクク

ランバ13によってクランプ・保持される。

ディスク回転駆動手段10の側方近傍に支持ベース20がテルト回転支点Pを中心に回転可能に支持されている。支持ベース20は断面略し字状のプレート形状に形成され、その両側部に取付リブ201、201が突出形成されている。左右の取付リブ201、201に支持孔202が形成されている。支持孔202、202はベース面上で同一中心軸線上に位置している。支持孔202、202には回転軸21、21が挿入されている。左右の回転軸21、21はベース100上に立てた取付脚22、22に夫々回転自在に軸支されている。回転軸21、21の中心軸は支持ベース20のテルト回転支点Pと一致している。

支持ベース20は回転軸21、21を介してベース100上にテルト回転支点P回りに回転自在に支持されている。このテルト回転支点Pは、被評価光ヘッドが組付けられる実際の光ディスクプレーヤ、すなわち、実機に設定したテルト角の回転支点と対応一致しており、支持ベース20のテ

ルト回転支点P回りの回転により被評価光ヘッドがディスクのテルト内窓位に追従して所定角域を制御される。

支持ベース20の垂直板部に、左右一対のガイドシフタ23、23の取付基部が支持ブロック24によって片持ち状に取付けられている。ガイドシフタ23、23は、左右に一定の間隔をあけ、ディスク回転駆動手段10に接続される光ディスクDの径方向に平行に延び、その自由端側がディスク下方で径方向外側方に突出している。ガイドシフタ23、23の先端部は脱角の先細り状に形成されている。この一対のガイドシフタ23、23にセットベース40の左右の軸受部が嵌合・支持されている。

支持ベース20の水平板部の一側端部にテルト回転支点Pを半径の中心とする円弧状のギャ204が形成されている。一方、ベース100上にテルトドライブモータ30が配設されている。モータ30の中心軸線は、支持ベース20のテルト回転支点Pを中心とする円の接線方向に向かい、ベ

ース100面に垂直な方向である。ドライブモータ30の軸にウォームギャ31が取付けられている。ウォームギャ31は支持ベース20の円弧状のギャ204と噛み合っている。支持ベース20は、ドライブモータ30の駆動により、ウォームギャと円弧状ギャ204との噛み合いを介してテルト回転支点P回りに回転するようになっている。

なお、テルトドライブ手段は、実施例に示すものに限らずその他のモータ、ならびに動力伝達用の機構でもって構成可能である。例えば、ドライブモータ30の中心軸線をベース100面と垂直に設置する一方、ウォームギャ31と支持ベース20の一側端部とをカップリングユニットで連結し、その噛み合い状態を保ちながら支持ベース20の回転に伴う傾きに追従し得るように構成する、等のことである。

支持ベース20のガイドシフタ23、23には、セットベース40の左右の軸受部が嵌合され、ディスク径方向に回転可能に案内されている。セ

ットベース40は、基部410と、両側部411、412とにより略コ字状のブロック形状に形成され、そのコの字の開口端がディスクDの径方向外側に向かっている。一方の側部411は断面矩形状で、その中に前後に貫通する押道孔413が形成されている。この押道孔413に前後一対のスリーブ軸受41、41が嵌合されている。他方の側部412は断面逆し字のアングル形状に形成され、その外側面の前後方向略中央にスリーブ軸受42が嵌合されている。スリーブ軸受42の内径は長穴状に形成され、支持ベース20のガイドシフタ23に嵌合した際、軸付寸法上の誤差によるガタを長穴形状で吸収し得るようになっている。左右両側のスリーブ軸受41、41及び42は、支持ベース20のガイドシフタ23と23とに夫々回転可能に嵌合されている。セットベース40は、軸受41、41及び42のガイドシフタ23と23への嵌合により、ガイドシフタ23、23を介して支持ベース20上に三点で支持され、このガイドシフタ23、23に案内さ

れてディスクDの径方向に住積スレッド送り可能になっている。

セットベース40のコ字状の内空に一封の取付シャフト43、43が接着されている。取付シャフト43、43の基礎部は、セットベース40の基部410の内面に左右に間隔をあけて片持ち式に固定され、その自由端部はガイドシャフト23、23と平行、かつ、光ディスクDの径方向と平行に上記コ字形状の開口端に突出している。取付シャフト43、43の先端は鋭角で先細り形状に形成されている。

セットベース40の両側部411、412の内面にストッパー片44、44が夫々取付けられている。ストッパー片44、44はバネ性を有するリーフ状に形成され、両側部411、412の内面に沿って基部410側に及び、その先端にフック441が内方に突出して形成されている。フック441は、被評価光ヘッドが取付シャフト43、43への嵌合によりセットベース40に嵌合された際、光ヘッド本体の軸受ブロックに形成した凹部84

1、851と係合可能に係合するようになっている。ストッパー片44、44と凹部841、851により、クリックストッパーが構成されている。クリックストッパーは、光ヘッドをセットベース40に装着したとき、光ヘッドを位置規制すると同時に、セットベース40に係合・ロックする役割を果たす。

支持ベース20上的一方側部にセットベース40のスレッドドライブ機構50が配設されている。支持ベース20上にスレッドドライブモータ51が配設されている。その軸に取付けた小径ブーリ52とベース20上に支持した大径ブーリ53とにタイミングベルト54が掛け渡されている。大径ブーリ53と両輪にビュオン55が取付けられている。このビュオン55は、セットベース40の一方側部411の外側に取付けたラック56と噛み合っている。これらのモータ51、ベルト・ブーリ52、53、54、ラック・ビュオン55、56により、セットベース40、すなわち、セットベース40を介した光ヘッド80のスレッドド

ライド機構50が構成され、光ヘッド80がセットベース40を介して光ディスクDの半径方向に住積スレッドドライブされるようになっている。

一方、被評価光ヘッド80は、光学系各部品を内蔵した光ヘッド本体81と、対物レンズ83をフォーカスとトランクギングの直交二軸方向にドライブするレンズアクチュエータ部82とから成っている。光ヘッド本体81の両側部に軸受ブロック84、85が組付けられている。この軸受ブロック84、85は、光ヘッド80をセットベース40に安着する際、その取付シャフト43、43に嵌合される。その嵌合にあたり、シャフト43、43の先端が鋭角。先細り形状に形成されているので、光ヘッド80のセットベース40への嵌合・接着がスムーズで容易に行える。左右両側の軸受ブロック84、85には、上記ストッパー片44のフック441と嵌合する凹部841、851が夫々形成されている。

次に、以上のように構成された光ヘッド評価部

既の動作・取扱いについて説明する。

光ヘッド80の性能評価にあたり、テスト用の光ディスクDがディスク回転手段10のプラット12上に装着され、ディスククランバ13によってクランプ・保持される。次に、光ヘッド80が光ディスクDの下で評価装置にセットされる。そのセットにあたり、光ヘッド本体81の両側の軸受ブロック84、85がセットベース40の取付シャフト43、43に夫々嵌合され、ヘッド本体81がセットベース40のコ字状の開口端部から内側の基部410側に取付シャフト43、43に内側に嵌合して押しこまれる。その途中で、セットベース内面のストッパー片44、44の夫々のフック441が軸受ブロック84、85に形成した凹部841、851と対応し、係合する。ストッパー片44、44は、フック441と凹部841又は851とが係合しない間はフック441と軸受ブロック84、85の外側面との当接により彈性変形しており、フック441と凹部841又は851とが係合すると彈性復帰する。その弾圧力

で、フック441と凹部841又は851が確実に組合し、組合状態を保持する。そして、フック441と凹部841又は851とが組合すると、光ヘッド80がセットベース40に位置制御されてロック。保持される。すなわち、光ヘッド80が取付シャフト43、43に嵌合。支持されてセットベース40に収容される。その際、光ヘッド80を取付シャフト43、43に嵌合。支持すると、セットベース40に対して即時に正しく位置決めされ、取付精度、位置の精度がそのまま出せるので、評価装置に対するメカ的な調整や位置合わせは別段行う必要はない。

光ヘッド80がセットベース40に収容され、評価装置にセッティングされると、光ディスクDが回転される。同時に、光ヘッド80が動作状態となり、対物レンズ83を通してディスクDの測定トラックにレーザ光が照射される。対物レンズ83は、レンズアクチュエータ部82の作動によりディスクの測定トラックに対してフォーカスとトラッキング方向にサーボされる。

どちらか一方に回動する。支持ベース20が回動すると、セットベース40とそのドライブ機構50とが光ヘッド80と共に一体になって同一方向に回動する。これによって、光ヘッド80がディスクDのチルト角度位に對して組合制御される。

以上の光ヘッド80のスレッドドライブ、チルトドライブの各動作の過程で、測定トラックの再生信号そのフォーカス及びトラッキングの制御信号、チルトドライブの制御信号等が検出され、その検出に基づいて信号再生特性、フォーカス及びトラッキングのサーボ特性、チルトサーボの特性等、光ヘッドに要求される各性能評価項目が順次に自動的に測定・試験される。

光ヘッド80の性能評価試験が完了すると、評価装置が動作を停止する。そして、評価後の光ヘッド80が評価装置のセットベース40から取外される。その際、光ヘッド本体側の軸受ブロック84、85をセットベース40の取付シャフト43、43から抜き出すと、その抜き出す動作

次に、評価装置のチルトドライブ手段、スレッドドライブ機構50が順次に駆動され、光ヘッド80のチルトサーボの特性、フォーカス及びトラッキングサーボの特性、ディスクDの測定トラックのサーボによる信号再生の特性、等の各性能評価項目が評価装置の中で実機に装着したのと同様の条件で行われる。

スレッドドライブ機構50のドライブモータ51が駆動されると、ラック・ピニオン55、56の噛み合いにより、セットベース40が支持ベース20のガイドシャフト23、23に室内されてディスクDの半径方向に、内周から外周方向へ、又はその逆にリニア送りされる。これによって、光ヘッド80がセットベース40を介してディスクDに対してその半径方向にスレッドドライブされる。

光ヘッドのリニア送り過程で、チルトドライブ手段のドライブモータ30が駆動されると、支持ベース20がウォームギヤ31と円弧状ギヤ204の噛み合いを介してチルト回動支点Pを中心に

で、ストッパー片44、44の各フック441が軸受ブロック84、85の凹部841、851から離脱し、両者441、841又は851の組合が簡単に外れる。したがって、光ヘッド80を評価装置から簡単容易に取外すことができる。そして、ディスクDの下方で、その側面から光ヘッド80を評価装置に着脱できるので、光ヘッド80の着脱の度に光ディスクDを回転駆動手段10から取外したりする煩雑な取扱いをしなくても良い。したがって、評価装置にセッティングすれば、取付精度、位置精度がそのまま出せ、別段のメカ的な調整、位置合わせが不要であることと相まって光ヘッド80の装置への取付け、ならびに取外しが簡単容易で確実に、しかも迅速に行え、光ヘッドの性能評価試験が迅速かつスピーディーに行えるようになる。そして、実機に組付けたのと同様の環境・条件で性能評価を行える。

1個の光ヘッド80の性能評価が終了すると、順次に他の被評価光ヘッド80が評価装置に着脱され、上記同様に性能評価試験が順次に行われる。

これによると、光ヘッド60を1個のバーフと同様に扱え、ハンドリングロボットを用いた自動荷場・取外しが可能となり、性能評価の自動化が可能になる。

発明の効果

以上の説明で明らかな通り、本発明によれば、実機（実際の光ディスクプレーヤ）に組込んだのと同様の環境・条件で個々の光ヘッドについて性能評価試験を行うことができる。

また、光ヘッドの評価装置への接続が簡単容易で迅速・スムーズに行えるので、性能評価試験が迅速・スピーディーに行え、光ヘッド装置時の生産性を向上させることができる。

さらに、個々の光ヘッドを1個のバーフと同様に扱え、自動荷場・取外しが可能になるので、性能評価の自動化が可能になり、自動評価に適した評価装置を提供でき、自動評価システムに容易に接続できる。

なお、被評価光ヘッド60がCDプレーヤ用等であり、光ディスクDがCD等の小径のディスク

である場合は、実機例におけるテルトドライブ手段は不要であり、テルトドライブ手段を有さない構造の評価装置を構成することが可能である。このテルトドライブ手段を有さない装置であっても本発明に含まれることは勿論である。

4. 図面の簡単な説明

第1図、第2図は本発明に係る光ヘッド評価装置の斜視図、第3図はその平面図、第4図は同じくその側面図である。

10000・ディスク回転駆動手段、
20000・支持ベース、
23, 23000・ガイドシャフト、
40000・セットベース、
43, 43000・取付シャフト、
44, 44000・ストッパー片、
44100・フック、
50000・スレッドドライブ機構（手段）、
30000・テルトドライブモーター、
31000・ウォームギヤ、

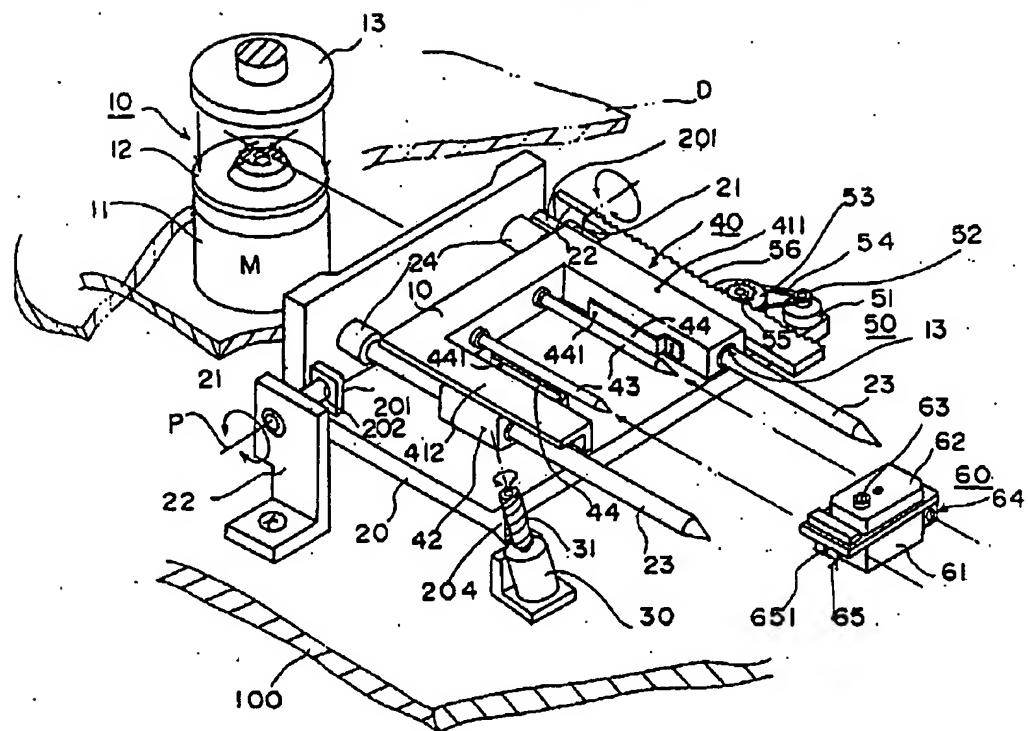
20400・円盤状ギヤ、
60000・光ヘッド、
81000・光ヘッド本体、
82000・レンズアクチュエータ部、
84, 85000・軸受ブロック、
841, 85100・凹部、
P0000・テルト回動支点、
D0000・光ディスク。

特許出願人 日本電気ホームエレクトロニクス
株式会社

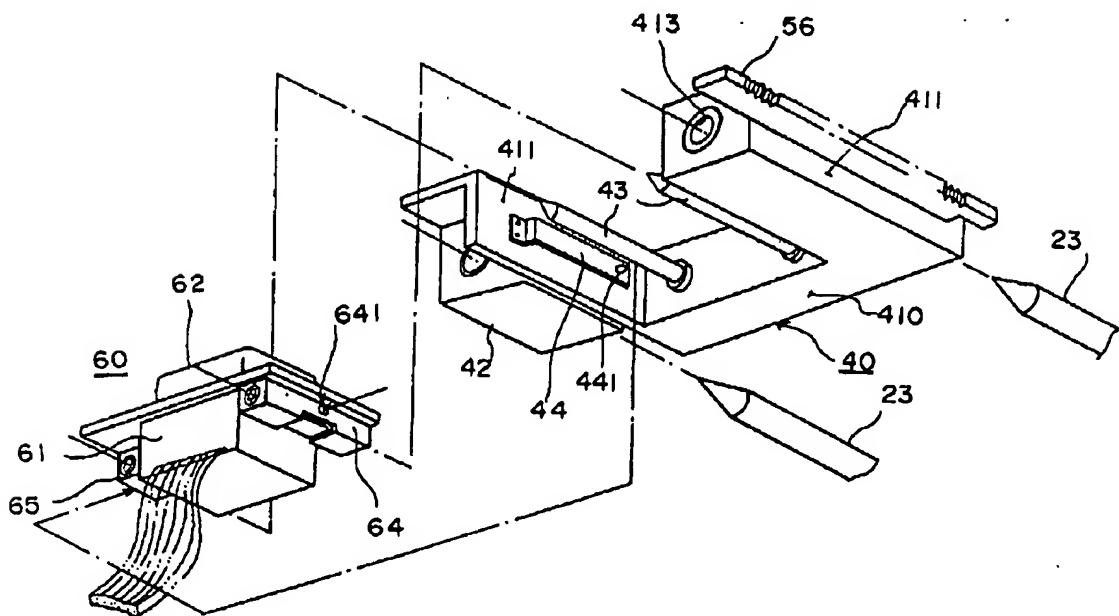
代理人 井 土 佐 伯 康



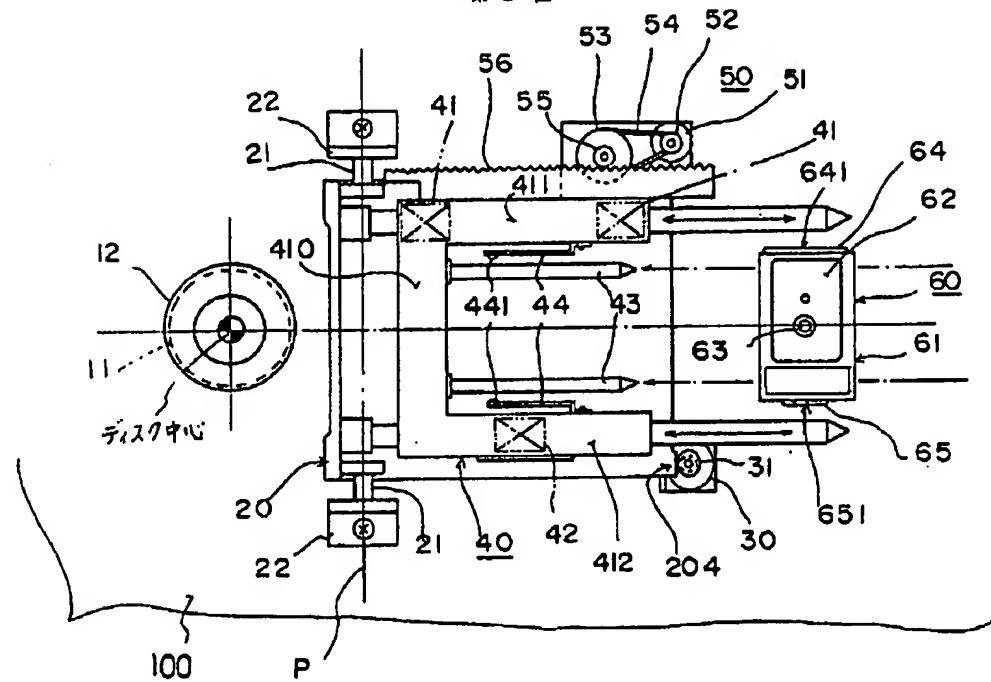
第一回



第 2 図



第3図



第4図

